

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-249875

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

G02B 6/42
G02B 6/28
H01L 31/0232
H01S 5/022

(21)Application number : 11-049495

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 26.02.1999

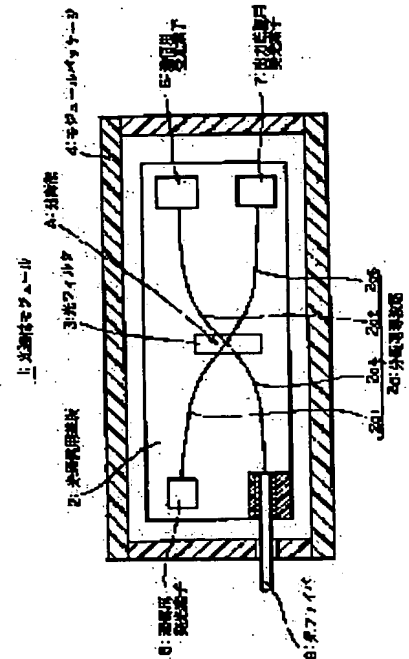
(72)Inventor : GOTO AKIO

(54) OPTICAL COMMUNICATION MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To mount an output monitoring light receiving element on a place separated from a communicating light emitting element and to enhance the latitude on parts mounting by providing an optical filter on a divided part of a division type waveguide mounted on a substrate.

SOLUTION: An optical communicating substrate 2 consists of a waveguide substrate having a planar division type waveguide 2a so as to remove a crossing part of an X branch type waveguide, and is fixed into a module package 4. An optical filter 3 is arranged on the place answering to the divided part A of the division type waveguide 2a. A partial signal beam among the signal beams emitted from the communicating light emitting element 5 passes through the waveguide 2a1 to arrive at the optical filter 3, and after it is reflected by the optical filter 3, it passes through the waveguide 2a4 to arrive at an optical fiber 8 and to be propagated from the optical fiber 8 outward the package 4. The signal beam not reflected by the optical filter 3 among the signal beams emitted from the light emitting element 5 passes through the optical filter 3 and the waveguide 2a3 as a monitor beam to arrive at the output monitoring light receiving element 7.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-249875

(P2000-249875A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

ターム(参考)

G 0 2 B 6/42

G 0 2 B 6/42

2 H 0 3 7

6/28

H 0 1 S 3/18

6 1 2

5 F 0 7 3

H 0 1 L 31/0232

G 0 2 B 6/28

T

5 F 0 8 8

H 0 1 S 5/022

H 0 1 L 31/02

C

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-49495

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(22) 出願日

平成11年2月26日 (1999.2.26)

(72) 発明者 後藤 明生

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100086759

弁理士 渡辺 喜平

Fターム(参考) 2H037 AA01 BA02 BA11 CA37 DA12

5F073 AB15 AB28 BA02 FA05

5F088 AA01 BB01 EA09 EA11 HA05

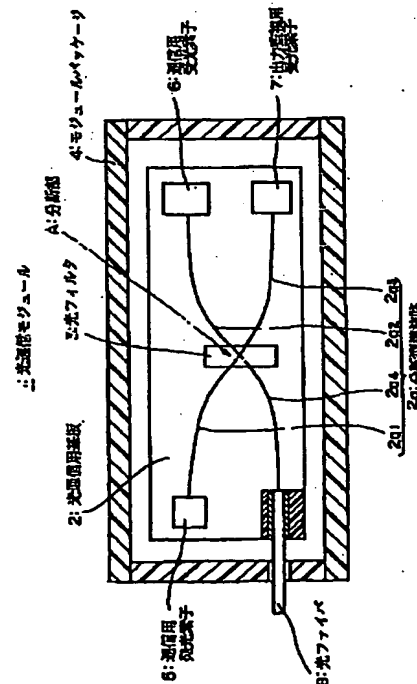
JA14

(54) 【発明の名称】 光通信モジュール

(57) 【要約】

【課題】 通信用発光素子の近傍のみならず通信用発光素子から離間する部位に出力監視用受光素子を実装し、部品実装上の自由度を高める。

【解決手段】 通信用発光素子5、通信用受光素子6および出力監視用受光素子7に光結合しX分岐型導波路の分岐部を除くような平面形状の分断型導波路2aを有する光通信用基板2と、この光通信用基板2上に実装され分断型導波路2aの分断部Aに位置する光フィルタ3とを備えた構成としてある。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信用受・発光素子および出力監視用受光素子に光結合し、X分岐型導波路の分岐部を除くような平面形状の分断型導波路を有する光通信用の基板と、この基板上に実装され、前記分断型導波路の分断部に位置する光フィルタとを備えたことを特徴とする光通信モジュール。

【請求項2】 前記光フィルタが前記基板上に交換可能に実装されていることを特徴とする請求項1記載の光通信モジュール。

【請求項3】 通信用受・発光素子および出力監視用受光素子に光結合するための平面V字状の導波路を有する光通信用の基板と、

この基板に取り付けられ、かつ前記導波路の結合部に配設された光フィルタとを備え、

この光フィルタにおける前記導波路の反対側に前記出力監視用受光素子および前記通信用受光素子を配設したことを特徴とする光通信モジュール。

【請求項4】 前記出力監視用受光素子および前記通信用受光素子が互いに所定の間隔をもって位置付けられていることを特徴とする請求項3記載の光通信モジュール。

【請求項5】 前記出力監視用受光素子および前記通信用受光素子が互いに隣接して位置付けられていることを特徴とする請求項3記載の光通信モジュール。

【請求項6】 通信用発光素子および出力監視用受光素子に光結合するための方向性結合器付き導波路を有する光通信用の基板と、

この基板に取り付けられ、かつ前記導波路の方向性結合器に光結合された光フィルタとを備え、

この光フィルタにおける前記方向性結合器と反対側に前記出力監視用受光素子を配設したことを特徴とする光通信モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光送受信あるいは光送信を行う場合に使用される光通信モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、光送受信モジュールには、三種類の光半導体素子、すなわち通信用発光素子としての半導体レーザダイオードと、伝送路からの信号を受信する通信用受光素子としての半導体フォトダイオードと、通信用発光素子からの信号を受信する出力監視用受光素子としての半導体フォトダイオードとを備えたものが知られている。

【0003】 従来、この種の光通信モジュールには、受光素子として導波路型の受光素子あるいは表面入射型の受光素子を用いたものが採用されている。このような光通信モジュールの組み立ては、前者の場合に受光素子を

導波型基板上に実装することにより、後者の場合には受光素子を導波型基板と別のキャリア上に実装した後、これをモジュールパッケージ内に収納することにより行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の光通信モジュールにおいては、出力監視用受光素子が通信用発光素子からの裏面光を受信するものであるため、通信用発光素子の近傍に出力監視用受光素子を配置する必要があった。この結果、出力監視用受光素子等の実装位置が限定されてしまい、部品実装上の自由度が低下するという問題があった。なお、特開平8-190026号公報および特開平10-307221号公報にそれぞれ「光送受信モジュール」と「半導体光結合装置及びその組立方法」として先行技術が開示されているが、前述した課題は解決されていない。

【0005】 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、通信用発光素子の近傍のみならず通信用発光素子から隣接する部位に出力監視用受光素子を実装することができ、もって部品実装上の自由度を高めることができる光通信モジュールの提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するために、本発明の請求項1記載の光通信モジュールは、通信用受・発光素子および出力監視用受光素子に光結合しX分岐型導波路の分岐部を除くような平面形状の分断型導波路を有する光通信用の基板と、この基板上に実装され分断型導波路の分断部に位置する光フィルタとを備えた構成としてある。したがって、通信用発光素子からの信号光が分断型導波路および光フィルタを通して出力監視用受光素子に到達する。

【0007】 請求項2記載の発明は、請求項1記載の光通信モジュールにおいて、光フィルタが基板上に交換可能に実装されている構成としてある。したがって、光透過率の異なる光フィルタを交換すると、この光透過率に応じたモニタ電流が出力監視用受光素子において得られる。

【0008】 請求項3記載の発明（光通信モジュール）は、通信用受・発光素子および出力監視用受光素子に光結合するための平面V字状の導波路を有する光通信用の基板と、この基板に取り付けられかつ導波路の結合部に配設された光フィルタとを備え、この光フィルタにおける導波路の反対側に出力監視用受光素子および通信用受光素子を配設した構成としてある。したがって、通信用発光素子からの信号光が導波路および光フィルタを通り、この透過光が空間部を伝搬して出力監視用受光素子に到達する。

【0009】 請求項4記載の発明は、請求項3記載の光通信モジュールにおいて、出力監視用受光素子および通信用受光素子が互いに所定の間隔をもって位置付けられ

ている構成としてある。したがって、出力監視用受光素子および通信用受光素子に入射する信号光の角度が大きくなる。

【0010】請求項5記載の発明は、請求項3記載の光通信モジュールにおいて、出力監視用受光素子および通信用受光素子が互いに隣接して位置付けられている構成としてある。したがって、出力監視用受光素子および通信用受光素子に入射する信号光の角度が小さくなる。

【0011】請求項6記載の発明は、通信用発光素子および出力監視用受光素子に光結合するための方向性結合器付き導波路を有する光通信用の基板と、この基板に取り付けられ、かつ前記導波路の方向性結合器に光結合された光フィルタとを備え、この光フィルタにおける方向性結合器と反対側に出力監視用受光素子を配設した構成としてある。したがって、通信用発光素子からの信号光が導波路および光フィルタを通り、この透過光が空間部を伝搬して出力監視用受光素子に到達する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態につき、図面を参照して説明する。図1は本発明の第一実施形態に係る光通信モジュールを示す断面図である。同図において、符号1で示す光通信モジュールは、光通信用基板2および光フィルタ3を備えている。

【0013】光通信用基板2は、X分岐型導波路の交差部を除くような平面形状の分断型導波路2aを有する導波路基板からなり、モジュールパッケージ4内に固定されている。光通信用基板2上には、半導体レーザダイオードからなる通信用発光素子5、半導体フォトダイオードからなる通信用受光素子6および半導体フォトダイオードからなる出力監視用受光素子7が実装されている。

【0014】分断型導波路2aは四つの導波路2a₁～2a₄からなり、これら導波路2a₁～2a₄のうち導波路2a₁～2a₃の反分断部側端面にはそれぞれ通信用発光素子5と通信用受光素子6と出力監視用受光素子7が光結合されている。また、導波路2a₄の反分断部側端面には、光通信用基板2上において通信用伝送路としての光ファイバ8が光結合されている。

【0015】光フィルタ3は、誘電体多層膜等のフィルタからなり、光通信用基板2上に交換可能に実装され、かつ分断型導波路2aの分断部Aに対応する部位に配置されている。これにより、光フィルタ3と光透過率の異なる光フィルタ（図示せず）を交換すると、この光透過率に応じたモニタ電流が出力監視用受光素子7において得られる。

【0016】このように構成された光通信モジュールにおいては、通信用発光素子5から出射する信号光のうち一部の信号光が導波路2a₁を通して光フィルタ3に到達すると、この光フィルタ3で反射した後、導波路2a₄を通して光ファイバ8に到達し、光ファイバ8からモジュールパッケージ4外に伝搬していく。このとき、通

信用発光素子5から出射する信号のうち光フィルタ3を反射しない信号光がモニタ光として光フィルタ3および導波路2a₃を通して出力監視用受光素子7に到達する。

【0017】一方、モジュールパッケージ4外からの信号光が光ファイバ8に入射すると、光ファイバ8から導波路2a₄、光フィルタ3および導波路2a₂を透過して通信用受光素子6に到達する。

【0018】したがって、本実施形態においては、従来のように出力監視用受光素子7が通信用発光素子5の裏面光を受けるものでないから、通信用発光素子5の近傍のみならず通信用発光素子5から離間する部位に出力監視用受光素子7を実装することができる。

【0019】次に、本発明の第二実施形態につき、図2を用いて説明する。図2は本発明の第二実施形態に係る光通信モジュールを示す断面図で、同図において図1と同一の部材については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。同図において、符号21で示す光通信モジュールは、光通信用基板22と、光フィルタ23およびキャリア24とを備えている。

【0020】光通信用基板22は、導波方向長さがX分岐型導波路の半分長とする平面V字状の導波路22aを有する導波路基板からなり、すなわち図1に示す光通信用基板2を分断型導波路2aの仮想分岐部（X分岐型導波路の分岐部）において切断してなり、モジュールパッケージ4内に固定されている。光通信用基板22上には、通信用発光素子5が実装されている。

【0021】導波路22aは、二つの導波路22a₁、22a₂からなり、これら両導波路22a₁、22a₂の結合部Bが光フィルタ23の受光面と同一面上に位置付けられている。導波路22a₁の反結合部側端面には通信用発光素子5が光結合されている。導波路22a₂の反結合部側端面には、光通信用基板22上において通信用伝送路としての光ファイバ8が光結合されている。

【0022】光フィルタ23は、誘電体多層膜等のフィルタからなり、光通信用基板22の側端面に交換可能に取り付けられ、かつ導波路22aの結合部Bに光結合されている。これにより、光フィルタ23と光透過率の異なる光フィルタ（図示せず）を交換すると、この光透過率に応じたモニタ電流が出力監視用受光素子7において得られる。

【0023】キャリア24は、光通信用基板22の側方に配設され、かつモジュールパッケージ4内に収納されている。キャリア24の光フィルタ側には、通信用受光素子6および出力監視用受光素子7が互いに所定の間隔をもって実装されている。これにより、出力監視用受光素子7および通信用受光素子6に入射するビーム光の角度が大きくなる。この場合、導波路22a₁、22a₂の広がり角が両受光素子6、7間の寸法に応じた角度に設定されている。

【0024】なお、本実施形態においては、通信用受光素子6および出力監視用受光素子7が互いに所定の間隔をもって実装する場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、第三実施形態として図3に示すように通信用受光素子6および出力監視用受光素子7を互いに隣接して位置付けてもよい。これにより、両導波路22a₁、22a₂の広がり角(挟角)を小さい角度に設定して両受光素子6、7が一体化される。

【0025】このように構成された光通信モジュール(第二実施形態および第三実施形態)においては、通信用発光素子5から出射する信号光のうち一部の信号光が導波路22a₁を通して光フィルタ23に到達すると、この光フィルタ23で反射した後、導波路22a₂を通して光ファイバ8に到達し、光ファイバ8からモジュールパッケージ4外に伝搬していく。このとき、通信用発光素子5から出射する信号のうち光フィルタ23を反射しない信号光が光フィルタ23を透過し、この光フィルタ23から空間部を伝搬してモニタ光として出力監視用受光素子7に到達する。

【0026】一方、モジュールパッケージ4外からの信号光が光ファイバ8に入射すると、光ファイバ8から導波路22a₂を透過して通信用受光素子6に到達する。

【0027】したがって、各実施形態(第二実施形態および第三実施形態)においては、第一実施形態と同様に、従来のように出力監視用受光素子7が通信用発光素子5の裏面光を受けるものでないから、通信用発光素子5の近傍のみならず通信用発光素子5から離間する部位に出力監視用受光素子7を実装することができる。また、本実施形態においては、両受光素子6、7として表面入射型フォトダイオードを用いることができるから、コストの低廉化を図ることができる。

【0028】さらに、各実施形態においては、両受光素子6、7を光通信用基板22に対して実装するものでなく、キャリア24上に実装するものであるから、実装精度を緩和することができる。この他、本実施形態においては、光通信用基板22に対して単一の素子(通信用発光素子5)を実装するものであるから、実装時に用いる半田として単一種類の半田で済ませることができる。

【0029】なお、各実施形態(第一〜第三実施形態)においては、光送受信用のモジュールである場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、第四実施形態として図4に示すように光送信用のモジュールであっても各実施形態と同様の効果を奏する。

【0030】図4は本発明の第四実施形態に係る光通信モジュールを示す断面図で、同図において図2および図3と同一または同等の部材については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。同図において、同図において、符号41で示す光通信モジュールは、光通信用基板42と、光フィルタ23およびキャリア24とを備えている。

【0031】光通信用基板42は、導波方向長さがX分岐型導波路の半分長とする方向性結合器43a付き導波路43を有する導波路基板からなり、モジュールパッケージ4内に固定されている。光通信用基板42上には、通信用発光素子5が実装されている。

【0032】方向性結合器43aは、導波方向長が完全結合長の半分長とする寸法に設定されている。方向性結合器43aの先端部は、光フィルタ23の受光面と同一面上に位置付けられている。方向性結合器43aにおける光フィルタ23と反対側端部には、通信用発光素子5および光ファイバ8にそれぞれ光結合する導波路43b、43cが連設されている。

【0033】光フィルタ23は、誘電体多層膜等のフィルタからなり、光通信用基板22の側端面に交換可能に取り付けられ、かつ方向性結合器43aの先端部に光結合されている。これにより、光フィルタ23と光透過率の異なる光フィルタ(図示せず)を交換すると、この光透過率に応じたモニタ電流が出力監視用受光素子7において得られる。

【0034】キャリア24は、光通信用基板22の側方に配設され、かつモジュールパッケージ4内に収納されている。キャリア24の光フィルタ側には、出力監視用受光素子7が実装されている。

【0035】このように構成された光通信モジュールにおいては、通信用発光素子5から出射する信号光のうち一部の信号光が導波路43bおよび方向性結合器43aを通して光フィルタ23に到達すると、この光フィルタ23で反射した後、方向性結合器43aおよび導波路43cを通して光ファイバ8に到達し、光ファイバ8からモジュールパッケージ4外に伝搬していく。このとき、通信用発光素子5から出射する信号のうち光フィルタ23を反射しない信号光が光フィルタ23を透過し、この光フィルタ23から空間部を伝播してモニタ光として出力監視用受光素子7に到達する。

【0036】したがって、本実施形態において、従来のように出力監視用受光素子7が通信用発光素子5の裏面光を受けるものでないから、通信用発光素子5の近傍のみならず通信用発光素子5から離間する部位に出力監視用受光素子7を実装できることは、第一実施形態と同様である。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、通信用受・発光素子および出力監視用受光素子に光結合しX分岐型導波路の分岐部を除くような平面形状の分断型導波路を有する光通信用の基板と、この基板上に実装され分断型導波路の分断部に位置する光フィルタとを備えたので、通信用発光素子からの信号光が分断型導波路および光フィルタを通して出力監視用受光素子に到達する。

【0038】したがって、従来のように出力監視用受光

素子が通信用発光素子の裏面光を受けるものでないから、通信用発光素子の近傍のみならず通信用発光素子から離間する部位に出力監視用受光素子を実装することができ、部品実装上の自由度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施形態に係る光通信モジュールを示す断面図である。

【図2】本発明の第二実施形態に係る光通信モジュールを示す断面図である。

【図3】本発明の第三実施形態に係る光通信モジュールを示す断面図である。

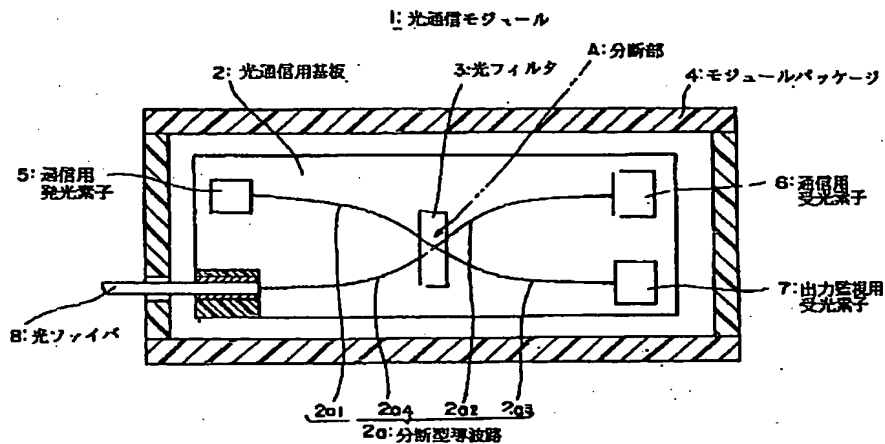
【図4】本発明の第四実施形態に係る光通信モジュール

を示す断面図である。

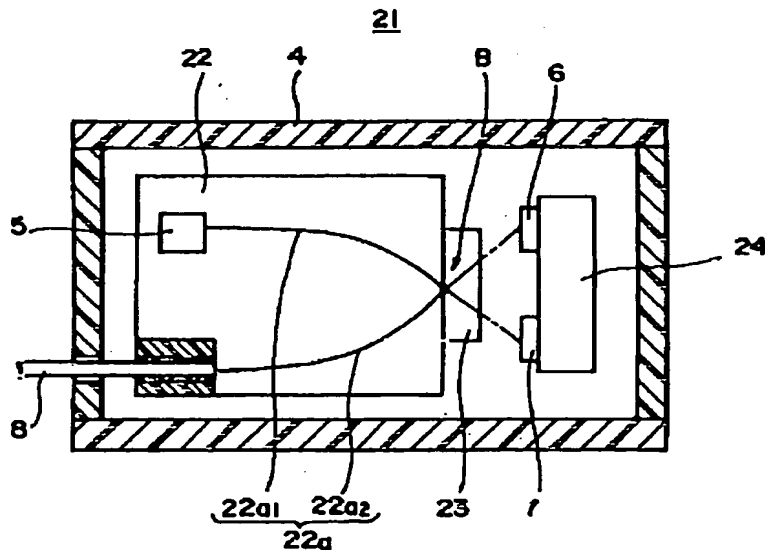
【符号の説明】

- 1 光通信モジュール
- 2 光通信基板
- 2a 分断型導波路
- 2a₁～2a₄ 導波路
- 3 光フィルタ
- 4 モジュールパッケージ
- 5 通信用発光素子
- 6 通信用受光素子
- 7 出力監視用受光素子
- A 分断部

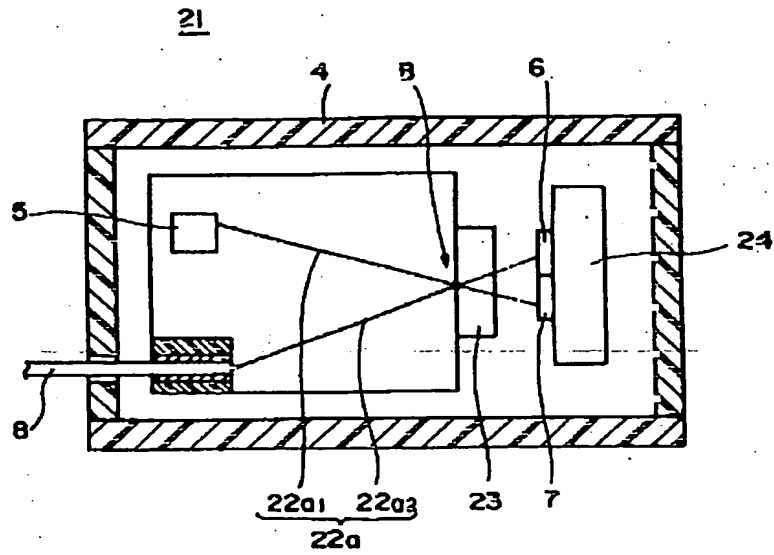
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

